



Criação de Novas Empresas de Base Tecnológica via Transferência de Tecnologias: Reflexões Sobre o Potencial de Sucesso do Processo de Transferência.

b) Promoção de Empreendimentos orientados para o uso intensivo de tecnologias

Sergio Perussi Filho, Dr.

Embrapa Instrumentação Agropecuária
Consultor TT - Criação de Novas Empresas - (Embrapa/BID)
UNICEP – Centro Universitário Central Paulista
sergioperussi@uol.com.br
São Carlos - SP

Clovis Isberto Biscegli, Dr.

Embrapa Instrumentação Agropecuária - Pesquisador
Coordenador TT - Criação de Novas Empresas(Embrapa/BID)
clovis@cnpdia.embrapa.br
São Carlos-SP

RESUMO. O artigo apresenta reflexões sobre o processo de transferência de tecnologias via criação de novas empresas. Tema de extrema relevância para o sistema de inovação, a transferência de tecnologia é uma das fases mais importantes do processo de desenvolvimento científico e tecnológico, uma vez que coroa, quando bem sucedida, os esforços despendidos pelos pesquisadores e dá sentido econômico e social aos recursos públicos e privados disponibilizados para esse fim. A metodologia adotada para o trabalho contemplou uma revisão da literatura sobre transferência de tecnologia, onde se procurou obter informações sobre fatores críticos para o sucesso desses processos, e o resultado de um diagnóstico sobre os resultados de transferências de tecnologias realizadas por uma unidade de pesquisa da Embrapa voltada para a criação de tecnologias em instrumentação agropecuária. Em seguida, reflexões foram feitas sobre as possibilidades de êxito de programas de transferência de tecnologia via criação de novas empresas, quando se apresentam como objeto da transferência tecnologias ainda não totalmente maduras e/ou com mercado potencial não totalmente claro. O resultado das reflexões permitiu concluir que quando a tecnologia está dominada do ponto de vista do seu conceito, mas não está totalmente desenvolvida e/ou o mercado não se apresenta totalmente claro, mas existe a necessidade de sua transferência para empurrar o processo para a sua fase final e tornar o seu uso tempestivo, evitando a sua obsolescência no próprio laboratório de P&D que a originou, parece existir maior possibilidade de sucesso da transferência quando feita a novas empresas criadas com o fim específico de viabilizar a tecnologia no mercado ao invés de fazê-la à empresas já estabelecidas.

Palavras-chaves: *transferência de tecnologia; inovação; empreendedorismo; empresas de base tecnológica.*

**New technology-based start up through Technology Transfer:
Considerations on the process potential success**

b) Promoção de Empreendimentos orientados para o uso intensivo de tecnologias

Sergio Perussi Filho, Dr.

Embrapa Instrumentação Agropecuária
Consultor TT - Criação de Novas Empresas - (Embrapa/BID)
UNICEP – Centro Universitário Central Paulista
sergioperussi@uol.com.br
São Carlos - SP

Clovis Isberto Biscegli, Dr.

Embrapa Instrumentação Agropecuária - Pesquisador
Coordenador TT - Criação de Novas Empresas(Embrapa/BID)
clovis@cnpdia.embrapa.br
São Carlos-SP

ABSTRACT.

This article presents considerations on the process of technology transfer through the creation of new technology based companies. Subject of extreme importance to the innovation system, the technology transfer is one of the most important phases of the scientific and technology development process, since it adds value, when well performed, to the researcher's efforts and also gives social and economic senses to the public and private funds invested in this endeavor. The methodology consisted of an initial bibliographic review on technology transfer where the focus was to obtain information about the critical factors to the success transfer process. It was also considered the technology transfer results from one research unit of Embrapa, which has its mission toward the creation of instrumentation to the agricultural sector. Finally, it were made considerations on the technology transfer program success through the creation of new technology based companies, when the technology to be transferred is still not totally mature and/or the potential market is not totally clear. The results permitted to conclude that when the technology concept is dominated but it is not totally finished and/or the technology potential market is not totally clear, but exists the necessity to push the R&D process to its final phase and take the technology to the market in the right time, avoiding its obsolescence in its own R&D laboratory, it seems to exist better success possibilities in the transfer process when the transfer is directed to a new companies created with the specific aim to take the technology to the market instead of to companies already established.

Key-words: technology transfer; innovation; entrepreneurship; technology based companies.

1. Introdução

O entendimento dos processos de transferências de tecnologias (TT) e seus resultados têm atraído atenção crescente dos pesquisadores envolvidos com o estudo de políticas industriais e, principalmente, de políticas de inovação, mais contemporâneas e substitutas daquelas (SALLY 2000).

Esse movimento tem suas origens na necessidade de se incorporar conhecimento ao processo de transferência de tecnologia, que é fundamental para o resultado econômico do esforço desenvolvido na área de ciência e tecnologia, permitindo a criação efetiva de valor econômico através da difusão de inovações.

Gulbrandsen e Etzkowitz (1999), por exemplo, destacam a crescente convergência entre a Europa e os Estados Unidos da América nas políticas de inovação. Enquanto a primeira tem acrescentado à sua tradicional política centrada em ações de relacionamento governo-indústria, ações de relacionamento academia-indústria, os Estados Unidos da América tem acrescentado nos últimos tempos à sua tradicional política industrial (indireta) centrada nas relações academia-indústria, as relações governo-indústria.

No Brasil, observa-se também um forte movimento para centrar as ações de desenvolvimento econômico em políticas de inovação e a relativamente recente aprovação da Lei de Inovação foi mais um passo no sentido de colocar a inovação na agenda nacional (PERUSSI FILHO, 2005).

Criar um ciclo virtuoso envolvendo ciência, tecnologia e inovação, é o objetivo claro dessa lei, uma vez que a inovação traz embutida a racionalidade econômica, fechando assim o ciclo iniciado com a ciência e tecnologia e que tem sido alvo de investimentos governamentais desde a década de cinquenta do século passado (PERUSSI FILHO, 2005). A figura 1 apresenta aspectos das vantagens do Ciclo Virtuoso da Inovação

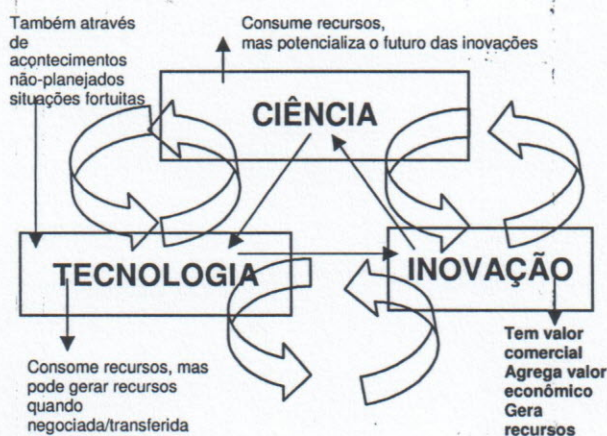


Figura 1. Ciclo Virtuoso da Inovação.

De fato, ações no sentido de se criar um ambiente favorável para a criação de inovações vem sendo tomadas antes mesmo da promulgação da Lei

de Inovação, em dezembro de 2004. Maculan e Zouain (1999) descrevem ações tomadas pelo CNPq (Conselho Nacional de Pesquisa) na década de 80, por ocasião da criação do Ministério de Ciência e Tecnologia, no sentido de se criar uma maior aproximação entre as universidades e as empresas. Foi também nessa época que surgiram no Brasil os primeiros Pólos Tecnológicos, em mais um esforço voltado para aproximar as instituições de pesquisa das empresas e estimular a inovação e a transferência de tecnologia das universidades e institutos de pesquisas para as empresas, através da criação de empresas de base tecnológica (TORKOMIAN, 1992). Mais recentemente, para acelerar ainda mais a transferência de tecnologias geradas na universidade para as empresas, a UNICAMP criou a Agência de Inovação (INOVA), que em seu projeto tinha como proposta atuar de forma mais vigorosa que o Escritório de Transferência de Tecnologia até então cumprindo esse papel (RIBEIRO, 2004). Após a vigência da Lei de Inovação mais ações surgem no sentido de criar ambiente propício para a transferência de tecnologia e o estímulo à criação de inovações tecnológicas. A Embrapa Instrumentação Agropecuária, uma das unidades da EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária-, criou em Abril de 2005 um Instituto para promover a inovação e mais especificamente para facilitar a transferência de tecnologias criadas em seu centro de pesquisa para empresas de base tecnológicas já existentes ou a serem criadas (PERUSSI FILHO, 2005).

Segundo Siegel *et al.* (2001), nos Estados Unidos da América o aumento recente das transferências de tecnologias entre universidades e empresas, através dos Escritórios de Transferência de Tecnologia, têm levado a um concomitante aumento e complexidade das pesquisas em parcerias envolvendo universidades e empresas, o que mostra a importância do entendimento desses processos para a sua gestão eficaz.

Para Sally (2000), enquanto os pesquisadores têm recentemente voltados as suas atenções para o entendimento das transferências de tecnologia entre universidades e empresas, existem poucos exemplos preciosos que examinam essas mesmas transferências dos laboratórios públicos. Entretanto, artigo de Tornatzky (2001) traz a retrospectiva de seis anos de atividades de *benchmarking* (melhores práticas) realizadas através de estudos longitudinais pelo *Southern Technology Council* (entidade que congrega 50 universidades do Sul dos Estados Unidos da América), sobre os processos de transferência de tecnologias universidade-indústria, o que mostra que os norte-americanos estão de algum modo trabalhando para melhorar o gerenciamento dessas transferências.

Ainda segundo Sally (2000) mostraram-se válidos os resultados do incentivo governamental para a transferência de tecnologia dos laboratórios federais para o setor privado, que tem sua origem no *Bayh-Dole Act* de 1980 (SCHIMIERMANN, 2003) e que tomou efeito em 1985-1986, resultando também em algumas tensões provocadas nos pesquisadores pela nova função de criar tecnologias transferíveis em contraposição à tradicional pesquisa acadêmica de geração de conhecimento *de per se*. Segundo esse autor, os pesquisadores tomaram um forte interesse em receber parte dos *royalties* produzindo mais protótipos e amostras de produtos para a indústria e, na esteira desses interesses, apareceram necessidades de se criar procedimentos para monitorar os envolvidos na criação das tecnologias inovadoras e possíveis

disputas de autoria e também para suporte das atividades de marketing para a difusão das inovações.

Neste aspecto, observa-se que este é o momento vivido pela Brasil na estruturação dos mecanismos que irão operacionalizar a Lei de Inovação, uma vez que muitos procedimentos ainda restam para serem implementados e torná-la efetivamente aplicável.

Tendo em vista o importante papel da TT na difusão da inovação e a conseqüente importância para a economia do país dos resultados gerados por suas instituições públicas dedicadas à geração de ciência e tecnologia, que agora, mais do que antes, são pressionadas para incorporarem definitivamente o vetor inovação aos seus processos, este trabalho procurou fazer reflexões sobre o potencial de sucesso de TT quando as empresas receptoras da tecnologia são empresas criadas especificamente para esse fim, ou seja, pequenas empresas que assumem a missão de fazer da tecnologia transferida um produto ou processo de sucesso no mercado.

Assim, o presente estudo irá procurar responder aos seguintes problemas de pesquisa: A TT para pequenas empresas é mais susceptível de sucesso do que para as grandes empresas? Quais as condições onde a TT para novas pequenas empresas, criadas com o objetivo de viabilizar a TT, seria mais indicada do que para as grandes?

Para responder essas perguntas foi realizado um levantamento da bibliografia sobre possíveis fatores críticos de sucesso em processos de TT e também considerados os resultados obtidos em pesquisa realizada por PERUSSI FILHO et al. (2005) sobre os processos de TT em uma instituição de pesquisa.

A contextualização teórica, a metodologia, os resultados e a conclusão são apresentados a seguir.

2. Transferência de Tecnologia: Definições e Contextualizações

Tecnologia é o resultado tangível da ciência e engenharia e, por extensão, tecnologia é o sistema através do qual a sociedade aplica ciência e engenharia para prover seus membros com bens e serviços necessários ou desejados (LUNDQUIST, 2003).

Tecnologia é a habilidade de produzir um design funcional baseado em ciência e engenharia, que se conforme a critérios específicos de performance. Um design funcional é o comumente entendido resultado - como um protótipo - de um passo de um desenvolvimento de produto (LUNDQUIST, 2003).

Para Soeder et al. (1990), transferência de tecnologia é o processo gerenciado de comunicar uma idéia (*conveying*) para a sua adoção por outra parte. Como processo e como comunicação de uma idéia, a TT necessita também de um processo de *feedback* e, por conseqüência, o envolvimento de pessoas.

Para Lundquist (2003), transferência de tecnologia é o movimento de uma série específica de capacidades de uma entidade (pessoa, time, empresa,

organização) para outra. Segundo esse autor, a tecnologia nas civilizações avançadas move-se constantemente de muitas maneiras e tecnologia que permanece sem uso não tem valor – sem uso não pode acessar necessidades e não agrega valor. Assim, somente o movimento de capacitações melhora a civilização. Assim, a transferência de tecnologia é essencial para o crescimento e a maturidade da maioria dos tipos de organizações sociais, incluindo empresas, governos, organizações militares, academias e organizações de artes (LUNDQUIST, 2003).

Para Lundquist (2003) a tecnologia é transferida, seja pelo governo seja pela academia, para auxiliar a corporação a atingir seus objetivos e a sua própria missão – ambos os interesses são satisfeitos, da fonte e do usuário da tecnologia. Entretanto, ainda segundo esse autor, ambos os lados devem encontrar razões importantes para a sua transferência.

Lundquist (2003) apresenta classificação útil sobre os tipos de transferência de tecnologia: transição (movimentos na cadeia de valor dentro da organização – evolução de uma tecnologia em produto); transferência interna (movimento para uso direto, dentro da empresa); transferência externa (movimento da tecnologia para fora da organização); transferência de divisão para divisão (dentro de corporações); fusões e aquisições (compra de tecnologia e capacidades técnicas) e disseminação (movimento da tecnologia diretamente para as comunidades – relatórios internos às empresas e universidades; artigos técnicos e apresentações diretamente para o público).

Sobre os razões existentes a para transferência de tecnologia, Lundquist (2003), ao referenciar trabalho de pesquisa por ele realizado em 1996¹, afirma que todas são ligadas a aspectos estratégicos das partes envolvidas para resolver necessidades e atingir seus objetivos (criar riqueza). Em estudo realizado por esse mesmo autor em 1999², em amostra de laboratórios federais e industriais, foi encontrado que a transferência de tecnologia (o repasse que permite a difusão da tecnologia) é tão importante para o sucesso de negócios empresariais quanto são a ciência e a engenharia (a criação) (LUNDQUIST, 2003).

Segundo Rubenstein (2003), podem existir quatro objetivos para uma política de transferência de tecnologia. O primeiro é trazer o benefício da Pesquisa e Desenvolvimento (P & D) público para potenciais usuários (preocupação do governo com o fato de que as tecnologias desenvolvidas sejam úteis, porém não exploradas comercialmente). O segundo objetivo é utilizar recursos privados quando possível dado à mudança de atenção do setor público para ações onde ele possui vantagens comparativas. No caso do setor agrícola, mais descentralizado e voltado para pesquisa aplicada, através de cooperação público-privado, o movimento retomou as origens – voltando a aplicar em pesquisa básica – após forte crítica da National Academy of Science (em 1972) e da Rockefeller Foundation (em 1982). Assim, muitas instituições de pesquisas agrícolas passaram as pesquisas aplicadas para o setor privado, retomando o foco em pesquisa básica e aplicada com características públicas. Uma terceira razão para a transferência de tecnologia é poder permitir que

¹ LUNDQUIST, G. A strategy for solving problems and creating wealth. Technology Transfer Society Proceedings. 1996

² LUNDQUIST, G. Technology and the Agents of Change. Parker, CO: The Market Engineering Press. 1999.

instituições públicas influenciem o desenvolvimento de novas tecnologias. Segundo o autor, citando Fuglie et al. (1996)³, o setor privado é o fornecedor primário de novas tecnologias para o setor agropecuário e, como outros setores, a produção agrícola oferece benefícios para a sociedade, mas ela pode também impor outras externalidades. Assim, a TT oferece às instituições públicas a oportunidade de promoverem desenvolvimento de tecnologias e incrementar os benefícios da agricultura para a sociedade. Finalmente, o quarto objetivo é obter recursos vendendo as suas invenções.

Para Kremic (2003) a transferência de tecnologia para a indústria é baseada no objetivo da corporação, que é ser lucrativa e demonstrar que é um investimento melhor do que qualquer outra companhia – a ação empresarial é dirigida em para ganhar o máximo em cada dólar investido, incluindo a transferência de tecnologia. Por outro lado, o motivo para transferir tecnologia para o governo é beneficiar os cidadãos e a nação. Para esse autor, os métodos para a transferência incluem: joint ventures, investimentos estrangeiros diretos (FDI), licenciamento e parcerias na cadeia de fornecimento.

Rubenstein (2003) apresenta algumas preocupações comuns com a TT e licenciamento de patentes, argumentando inicialmente que alguns economistas colocam objeções teóricas sobre patentes governamentais. Citando revisão de literatura efetuada por Jaffe e Lerner (1999)⁴, o autor afirma que referido estudo conclui que propriedade intelectual privada é mais eficiente que propriedade pública devido, principalmente, a grande flexibilidade do setor privado e pelo fato dos incentivos serem mais interessantes para os gerentes privados. Nessa linha de raciocínio, apresenta quatro principais preocupações com a TT: 1) as instituições públicas irão conduzir P & D que seriam conduzidas de qualquer modo pelo setor privado; 2) as atividades de patenteamento não irão ser suficientemente focadas em atividades de P & D que promovam bens públicos; 3) o aumento de receitas através de licenciamento se tornará o primeiro objetivo da patenteamento, ao invés de viabilizar a TT; 4) processos de licenciamento poderão favorecer certos tipos de instituições ou firmas particulares. Por fim, conclui o autor que o ponto fundamental é que todas essas preocupações convergem para o fato de que os processos de patenteamento e licenciamento irão por fim, de algum modo, mudar as prioridades do setor público de pesquisas para aquelas do setor privado (RUBENSTEIN, 2003). Entretanto, analisando processos de patenteamento e licenciamento do Departamento de Agricultura dos Estados Unidos (224 licenciamentos ativos em 2001), o autor conclui: a) que o programa americano (do Departamento de Agricultura) de patenteamento e licenciamento não é dirigido pelo objetivo de se obter lucro; b) o programa de

³ Fuglie, K.N., N. Ballenger, K. Day, C. Klotz, M. Ollinger, J. Reilly, U. Vasavada, J. Yee. Agricultural research and development: Public and private investments under alternative markets and institutions. *Agricultural Economics Report 735*, Washington, DC: Economic Research Service, U.S. Department of Agriculture. 1996

⁴ JAFFE, A.B.; J. LERNER. Privatizing R&D: Patent policy and the commercialization of National Laboratory Technologies. *Working Paper 7064*. Cambridge, MA: National Bureau of Economic Research. 1995.

licenciamento não parece ter alterado a agenda das instituições públicas de pesquisa da área de agricultura; c) licenciamentos variam em grau para os quais eles promovem quatro importantes benefícios sociais (segurança alimentar, nutrição humana, saúde humana, proteção ambiental e de recursos naturais); d) prioridades dos programas de licenciamento são próximas daquelas do setor privado, exceto para saúde humana, nutrição e segurança alimentar.

Em trabalho onde discute os elementos motivadores do interesse na transferência de tecnologia pelas empresas privadas e os laboratórios públicos, Kremic (2003) conclui que o governo e as corporações entendem a transferência de tecnologia de forma diferente. Orientações legislativas são os primeiros motivos para perseguir a TT para os agentes governamentais enquanto que as corporações são dirigidas pela necessidade de obtenção de lucro. Além disso, existem também motivos inconsistentes para a TT mesmo entre os vários níveis corporativos. Assim, entende o autor que deve ser dada atenção especial para as pessoas nos relacionamentos de TT, quando muitas pesquisas focam aspectos nos níveis corporativos e laboratoriais. Concluem então que os processos de TT devem levar em conta as motivações das pessoas envolvidas. Para o autor, a corporação irá empregar métodos de TT que a tornem capaz de selecionar a tecnologia a ser transferida, enquanto cuidadosamente controlar o acesso a ela. O governo, de outro modo, irá querer disseminar de forma intensa e ampla o que foi desenvolvido. Assim, após o estágio inicial, quando os parceiros interessados são localizados, uma comunicação mais íntima deve ser estabelecida, considerando os motivos individuais – o segundo estágio da TT. Assim, para esse autor o método mais efetivo deve ser determinado pelo contexto: os motivos das organizações; os motivos da fonte de tecnologia e a quantidade de controle desejado (KREMIC, 2003).

Estudando a criação de empresas através de tecnologias desenvolvidas em cinquenta e sete universidades do Reino Unido, Franklin et al. (2001) desenvolveram um estudo para examinar as percepções sobre as vantagens e desvantagens de se realizar a TT através de criação de empresas por pesquisadores das próprias universidades (*faculty members*) ou por empreendedores externos (*external members*) às universidades. A conclusão dos autores é que não existe uma fórmula única e que as universidades adotam abordagens flexíveis para realizar a TT através da criação de empresas, utilizando-se de empreendedores internos ou externos quando apropriados.

Em pesquisa realizada em três importantes universidades americanas, Bercovitz et al. (2001) encontraram diferenças nas estruturas organizacionais dos escritórios de transferências de tecnologias, fruto em sua maioria das evoluções históricas dessas universidades. O estudo também sugere que essas estruturas alternativas podem indicar ser uma estrutura mais importante que as outras para a obtenção de sucesso com relação aos processos de transferências de tecnologias, mas não são conclusivos sobre qual estrutura é a melhor, sugerindo que mais pesquisas devem ser feitas para se tirar conclusões definitivas (BERCOVITZ et al., 2001).

Para Santoro & Gopalakrishnan (2001) existem quatro fatores vinculados à dinâmica do relacionamento entre os centros de pesquisas universitários e as firmas industriais que facilitam o processo de transferência de tecnologia: a) confiança; b) proximidade geográfica; c) efetividade da comunicação e; d) flexibilidade da política universitária para direitos de propriedade intelectual, de patentes e licenças.

Em pesquisa realizada com 189 empresas industriais vinculadas a 28 proeminentes centros de pesquisas afiliados a universidades norte-americanas, Santoro & Gopalakrishnan (2001) concluem que a confiança, a proximidade geográfica e a flexibilidade das políticas dos centros para os direitos de propriedade intelectual, de patentes e licenças jogam um papel importante no sucesso das atividades de transferência de tecnologia. Todas as hipóteses do estudo foram confirmadas: a) quanto mais confiança existir entre os centros de pesquisas e as empresas, maior será a extensão das atividades de transferência de tecnologia; b) quanto maior a proximidade geográfica entre os centros de pesquisas e as empresas, maior será o grau de extensão das atividades de transferência de tecnologia; c) Quanto mais efetiva a comunicação entre os centros de pesquisa e os parceiros industriais, maior o grau de extensão das atividades de transferência de tecnologia e; d) Quanto mais flexíveis forem as políticas universitárias para os direitos de propriedade intelectual, de patentes e de licenças, maior será o grau de extensão das atividades de transferência de tecnologia. Com relação à confiança, os autores afirmam que quando ocorrem mudanças nas lideranças envolvidas no processo de parcerias para a transferência de tecnologia ou mesmo situações de desconfianças entre as partes, o processo poderá mudar a disposição para colaborar. A flexibilidade das políticas para direitos de propriedade intelectual, de patentes e licenças auxilia na criação da confiança entre as partes. A proximidade para os autores é um fator crucial no sucesso das atividades de transferência de tecnologia, além dos tradicionais aspectos de vantagem competitiva trazida pela redução de custos e disponibilidade de recursos, entre outros. Além disso, afirma que a proximidade afeta não somente a intensidade das transferências relacionadas com a pesquisa aplicada, mas afeta também de forma positiva as ações de pesquisa básica, ao contrário do que afirma Mansfield (1995)⁵. Com relação à efetividade da comunicação, os autores não encontraram uma forte correlação com maior grau de atividade de transferência de tecnologia, mostrando-se menos importante que as demais. Para os autores, a proximidade poderá estar servindo como medida substituta para a efetividade da comunicação e, assim, mais pesquisa precisa ser feita para elucidar essa questão. Ampliando a análise para as variáveis de controle da pesquisa, os autores supõem que o tamanho das empresas tem papel relevante no sucesso das atividades de transferência de tecnologia, mas a estrutura não. Confirmando dados da literatura, supõem que as grandes empresas tendem a possuir atividades mais intensas de transferência de tecnologia pela disponibilidade de recursos mais abundantes. Entretanto, para eles as pequenas empresas também podem ser efetivas na transferência de tecnologia quando os fatores mais importantes estiverem presentes, como por exemplo, a proximidade geográfica. O tamanho também tem significado

⁵ Mansfield, E. Academic research underlying industrial innovations: Sources, characteristics, and financing. *Review of Economics and Statistics* 77 (1), 55-65. 1995

quando relacionado ao tipo de centro de pesquisa considerado: as grandes empresas relacionam-se mais com Centros de Pesquisa de Engenharia. (SANTORO & GOPALAKRISHNAMN, 2001).

PERUSSI FILHO et al. (2005) ao estudar as transferências de tecnologias realizadas por uma instituição de pesquisa nacional voltada para a instrumentação agropecuária concluiu que as condições propostas por Santoro & Gopalakrishnamn (2001) estiveram presentes nos casos em que as transferências foram bem sucedidas e algumas delas ausentes nos casos de insucesso. Concluem também os autores, à luz do diagnóstico realizado, que outros fatores poderão ser condicionantes do sucesso das transferências: fatores relacionados com a natureza e mercados explorados pela empresa envolvida no processo de transferência: fatores relacionados com o envolvimento do inventor da tecnologia no processo e nas atividades da empresa criada; fatores relacionados com a importância da tecnologia transferida para o sucesso econômico da empresa.

3) Metodologia

A revisão dos artigos acima apresentada evidencia alguns fatores críticos para o sucesso dos processos de TT. Esse é o caso dos artigos de Franklin et al. (2001), Santoro & Gopalakrishnan (2001) e PERUSSI FILHO et al (2005). Para os primeiros, não existe uma fórmula única e assim as universidades adotam abordagens flexíveis para realizar a TT através da criação de empresas, utilizando-se de empreendedores internos ou externos quando apropriados. Para os segundos, existem quatro fatores vinculados à dinâmica do relacionamento entre os centros de pesquisas universitários e as firmas industriais que facilitam o processo de transferência de tecnologia: a) confiança; b) proximidade geográfica; c) efetividade da comunicação; d) flexibilidade da política universitária para direitos de propriedade intelectual, de patentes e licenças. Além disso, supõem que o tamanho das empresas tem papel relevante no sucesso das atividades de transferência de tecnologia, mas a estrutura não, e confirmando dados da literatura, supõem que as grandes empresas tendem a possuir atividades mais intensas de transferência de tecnologia pela disponibilidade de recursos mais abundantes. Entretanto, para eles as pequenas empresas também podem ser efetivas na transferência de tecnologia quando os fatores mais importantes estiverem presentes, como por exemplo, a proximidade geográfica. O tamanho também tem significado quando relacionado ao tipo de centro de pesquisa considerado. As grandes empresas se relacionam mais com Centros de Pesquisa de Engenharia. Para os últimos, existem fatores primários e secundários que afetam a efetividade da TT de laboratório de pesquisa (P) para laboratórios de desenvolvimento (D). Para PERUSSI FILHO et al (2005), outros fatores, além dos considerados por Santoro & Gopalakrishnan (2001) parecem orientar os processos bem sucedidos de transferência de tecnologias.

Considerando-se esses pontos, serão apresentadas na seqüência, reflexões sobre o potencial de sucesso de TT de equipamentos avançados para a agropecuária para pequenas empresas criadas com o objetivo específico de receber a tecnologia e fazer dela sucesso de mercado, e à luz

dessa revisão e dos resultados obtidos por PERUSSI FILHO et al. (2005), propor algumas condições para que isso ocorra.

4. A Criação de Novas Empresas através da Transferência de Tecnologia

A revisão bibliográfica acima apresentada evidencia que alguns fatores podem indicar possível sucesso ou insucesso na transferência de tecnologia. PERUSSI FILHO et al. (2005), de forma específica, analisaram resultados que confirmam a importância dos fatores definidos por Santoro & Gopalakrishnan (2001), quais sejam: a) confiança; b) proximidade geográfica; c) efetividade da comunicação; d) flexibilidade da política universitária para direitos de propriedade intelectual, de patentes e licenças.

Entretanto, antes de se pensar na transferência de tecnologia para a criação efetiva de inovação, dentro da racionalidade econômica que a fundamenta, é necessário refletir acerca do processo gerador da tecnologia, ou seja, as atividades de P&D&E (Pesquisa, Desenvolvimento e Engenharia) ou na estruturação mais atual desse sistema, as atividades de P&D&I (Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação).

O que se espera dessas atividades é que o fluxo de esforços se direcione no sentido da Pesquisa (P) para a Inovação (I).

Entretanto ao considerar os fatores influenciadores do processo quando se trata de transferir conceitos trabalhados na Pesquisa (P) para a área de Desenvolvimento (D), parece trazer à luz alguns pontos que podem ajudar na reflexão sobre processos de transferência de tecnologia quando o conceito, e mesmo o desenvolvimento da tecnologia, esta dominada pelo laboratório de P&D de uma instituição de pesquisa pública, mas não esta totalmente desenvolvida e/ou o mercado não esta totalmente claro, e no entanto existe a necessidade de sua transferência para empurrar o processo para a sua fase final e tornar o seu uso tempestivo, evitando a sua obsolescência no próprio laboratório de P&D.

Considerando-se a situação de dificuldades em montar estrutura organizacional que possa dar conta de todos os processos exigidos nas atividades de P&D&I (Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação), alguns laboratórios brasileiros de P&D, não contam com recursos e estrutura organizacional suficientes para a realização da etapa final do ciclo virtuoso da inovação, que é a fase de transferência dos resultados de Desenvolvimento (D) para a criação efetiva de Inovação (I) no mercado, o que na maioria dos laboratórios é realizada através da transferência das tecnologias criadas à empresas interessadas em sua exploração comercial.

Assim, apesar dos laboratórios terem atuação importante e destacada nos desenvolvimentos de conceitos e tecnologias para o avanço tecnológico brasileiro, esses esforços de P&D muitas vezes não são suficientes para se configurarem em inovações no mercado, pois para isso é necessária forte determinação na finalização dos projetos tecnológicos, o que demanda fabricação de protótipos, testes de funcionamento para, em seguida, serem testados e comercializados no mercado.

Assim, sob a ótica das atividades P&D&I e dadas as restrições de recursos e estrutura organizacional, a ênfase dos laboratórios estaria sendo direcionada para as atividades de P&D, apesar do esforço louvável que procuram realizar em direção ao I, da Inovação.

Além disso, como sob a ótica dos sistemas de avaliação das atividades dos pesquisadores ainda em efeito no Brasil, o mérito recai sobre a produtividade científica, medida através da publicação de artigos científicos em periódicos indexados, a ênfase colocada por muitos pesquisadores – corretamente do ponto de vista dos sistemas de avaliação – acabam sendo centradas nas atividades de Pesquisa (P), minando ainda mais o direcionamento das atividades para o fechamento do ciclo virtuoso da inovação (PERUSSI FILHO, 2005). Assim, mesmo as atividades de P&D acabam por sofrer um forte viés em direção as atividades de Pesquisa, invertendo o fluxo que deveria ser no sentido da Inovação (I).

Além disso, há de ser considerado que, à vista da cultura institucional ainda vigente de que o que vale é o trabalho científico refletido em artigos publicados e, no caso das universidades, que o objetivo principal é a busca do conhecimento e a formação de recursos humanos, as atividades de finalização de Desenvolvimentos (D) e a própria Inovação (I) acabam por ocupar lugar secundário nas atividades diárias dos pesquisadores. É como se o pesquisador pudesse refletir ao final do dia: “Dormirei tranqüilo esta noite: busquei novos conhecimentos e formei pessoas. Estou feliz”. A figura 2 destaca a inversão do fluxo que deveria ser natural nas atividades de P&D&I.

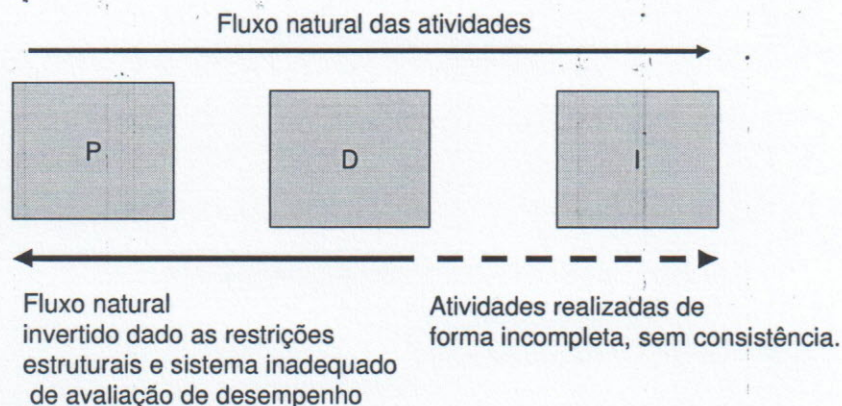


Fig. 2. Inversão do fluxo natural das atividades de P&D&I

Considerando-se que essa é a situação ainda existente em boa parte dos laboratórios de P&D e, por certo na maioria das universidades brasileiras – ainda carentes de recursos e estrutura administrativa para lidar com o fluxo processual principalmente da fase de Desenvolvimento (D) para a fase de Inovação (I) – existe a necessidade da intervenção de algum agente que possa dar cabo desse esforço para levar a tecnologia ao mercado, retomando o fluxo da Pesquisa (P) em direção a Inovação (I).

Transferir os conceitos e tecnologias ainda não totalmente testadas e com mercado incerto para empresas de grande porte poderia ser a solução? Provavelmente não, uma vez que as grandes empresas já possuem suas linhas de produtos e mesmo atividades de P&D e, por certo estariam mais interessadas em soluções tecnológicas já próximas, em termos de fluxo, a Inovação (I). Afinal, mais do que tecnologia, o capital busca mercado. Nos casos em discussão, ambos estariam ausentes. Entretanto, essa possibilidade pode existir, quando a empresa de grande porte visualizar no conceito tecnológico um futuro mercadológico muito claro. Mas não é dessas situações que este artigo trata e sim de conceitos tecnológicos de fronteira, com dificuldades para chegar ao nível final de desenvolvimento e com mercado incerto e/ou não totalmente claro.

Para tecnologias em situações como as acima consideradas e considerando-se as condições estruturais já mencionadas dos laboratórios de P&D públicos no Brasil, parece existir maior possibilidade de sucesso da transferência quando feita à novas empresas de base tecnológica, criadas com o fim específico de receber a tecnologia ou mesmo empresas criadas há relativamente pouco tempo, ao invés de fazê-lo à empresas estabelecidas há muitos anos,

Além disso, à luz das considerações de PERUSSI FILHO et al (2005), parece ser útil considerar o envolvimento, se possível, de pessoas do grupo de pesquisa que originou a tecnologia na empresa a ser criada e a receber a tecnologia em transferência. A Lei de Inovação brasileira contempla mecanismo que permite, mesmo em caso de pesquisador, a licença sem remuneração, com garantia de retorno futuro, para que o pesquisador (ou pós-graduandos) possa de forma mais específica empreender esforços para levar a tecnologia para o mercado.

Na tabela 1, a seguir apresentada, são feitas comparações sobre a perspectiva de sucesso dos processos de TT entre empresas de pequeno porte, criadas para receber a TT ou recém-criadas, com empresas de grande porte.

Tabela 1. Vantagens das pequenas empresas em relação às grandes empresas em processos de TT quando as tecnologias possuem restrições. (*)

Pequena empresa criada com a TT ou recém-criada	Grande Empresa
Produto ou processo é o único da empresa	Produto/processo é um a mais no portfolio da empresa
Toda atenção é dedicada a fazer produto/processo ser bem sucedido	Atenção ao produto/processo recebe somente parte da atenção
Empreendedor, quando oriundo do grupo de pesquisa, é o criador ("pai") do produto/processo, buscando fazê-lo bem sucedido no mercado	Executivos envolvidos possuem outros produtos/processos (na maioria criados internamente) que disputam as atenções com o produto/processo recebido em TT ("não se sentem estimulados a "fazer acontecer" no mercado aquilo que não estiveram diretamente envolvidos desde a concepção).
O foco geral da pequena empresa é produto/processo novo. O risco está associado à fase inicial do ciclo de vida da	O foco da grande empresa é majoritariamente no processo administrativo/operacional, à vista do fluxo dos produtos/processos atuais

empresa	comercializados no mercado.
O relacionamento empresa-laboratório de P&D tende a ser mais estreito (principalmente quando a empresa esta localizada nas proximidades do laboratório de P& D que transferiu a tecnologia) e quando o empreendedor é originário do Grupo de Pesquisa que criou a tecnologia	O relacionamento empresa-laboratório de P&D tende a ser mais lento, fruto das considerações já feitas nos itens anteriores.

(*) Considerando-se as tecnologias nas condições previamente definidas

Ao se considerar o conjunto das comparações, o que parece ficar evidente é que ao se realizar a TT de tecnologia para empresa criada com esse propósito específico e se, além disso, o empreendedor a frente da empresa for originário do Grupo de Pesquisa que criou a tecnologia, a empresa irá realizar o papel que os laboratórios de P&D públicos estão tendo dificuldades para desempenhar. Nesse sentido, essas empresas, através de seus empreendedores-pesquisadores, estarão invertendo o fluxo processual das atividades de P&D&I, movendo o vetor em direção a Inovação (I).

Outro ponto relevante a ser destacado é que, por serem tecnologias inovadoras, muitas vezes de fronteira, as vezes radicais e patenteadas, e ao mesmo tempo extremamente importantes para os Grupos de Pesquisas, a manutenção das atividades de desenvolvimento dessas tecnologias próxima do Grupo de Pesquisa, através do envolvimento do empreendedor originário do Grupo na empresa, é útil para os dois agentes – empresa e laboratório – criando sinergias positivas para os processos que interessam a ambos.

Com essa nova empresa, o laboratório de P&D cria então as condições que o fazem potencializar as suas atividades em direção à Inovação (I).

A figura 3 apresenta a ação da empresa recém-criada no fortalecimento dos esforços em direção à Inovação (I)

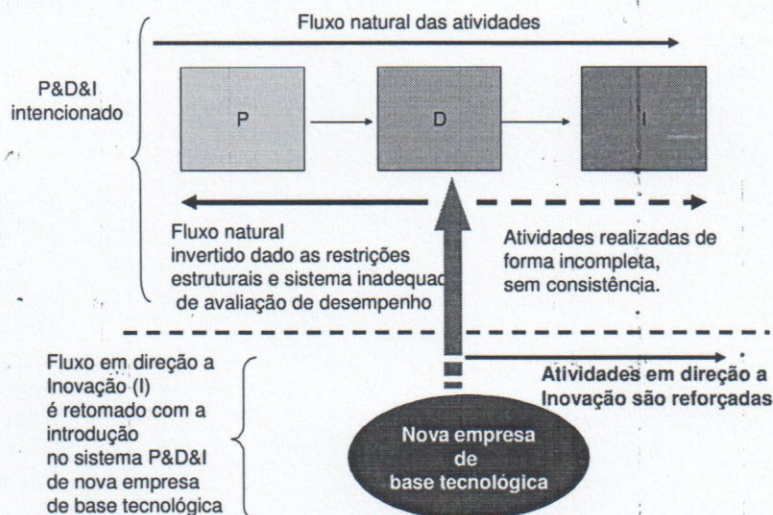


Figura 3. Retomada do fluxo P&D&I em direção à Inovação com a criação de uma nova empresa de base tecnológica.

5. Conclusão

O artigo apresentou reflexões sobre o processo de transferência de tecnologias via criação de novas empresas.

Foram feitas reflexões sobre as possibilidades de êxito de programas de transferência de tecnologia via criação de novas empresas, quando se apresentam como objeto da transferência tecnologias ainda não totalmente maduras e/ou com mercado potencial não totalmente claro.

O resultado das reflexões permitiu concluir que quando a tecnologia esta dominada, mas não esta totalmente desenvolvida e/ou o mercado não esta totalmente claro, mas existe a necessidade de sua transferência para empurrar o processo para a sua fase final e tornar o seu uso tempestivo, evitando a sua obsolescência no próprio laboratório de P&D, existe maior possibilidade de sucesso da transferência quando feita à novas empresas ao invés de fazê-lo à empresas já estabelecidas.

A possibilidade de sucesso da transferência é ampliada de forma significativa quando a empresa é criada com a participação de algum pesquisador envolvido com o Grupo de Pesquisa que originou a tecnologia. A participação desse pesquisador acaba servindo de elo entre o Grupo de Pesquisa e a Empresa, facilitando o processo de finalização da tecnologia, o que é positivo para a empresa e para o laboratório de P&D.

Entende-se que um ponto relevante nessa perspectiva de maior sucesso desse modelo de TT é que o pesquisador que ajudou a criar a tecnologia 'cuidará' com muito mais carinho para que o processo seja bem sucedido – afinal ele foi um dos envolvidos na perspectiva de uso prático da tecnologia. Esta consideração não é meramente romântica, uma vez que por certos as questões econômicas da viabilidade do negócio foi considerada como premissa básica e fundamental. Entretanto, a "luta" do empreendedor para o sucesso de seu projeto parece ser muito mais possível do que a luta de um executivo de uma grande empresa em fazer de uma tecnologia (nas condições discutidas) criada por outrem ser o seu principal foco de atenção e balizador de seu sucesso profissional. Além disso, o empreendedor, com o seu conhecimento, poderá tornar-se um milionário ao trabalhar de forma determinada para o sucesso do projeto. Caso isso não ocorra, seu estado econômico pouco mudará. Assim, as chances para a criação de riqueza através do conhecimento exclusivo é fundamental na sua motivação. Para a grande empresa, o capital poderá ter mais interesse em produtos/processos e mercados já definidos, do que em produtos/processos e mercados a serem descobertos.

BIBLIOGRAFIA

- BERCOVITZ, J.; FELDMAN, M.; FELLER, I.; BURTON, R.. Organizational Structure as a determinant of academic patent and licensing behavior: an exploratory study of Duke, John Hopkins, and Pennsylvania State Universities. *Journal of Technology Transfer*. v. 26, p.21-35. 2001
- FRANKLIN, S.J.; WRIGHT, M.; LOCKETT, A. (2001). Academic and Surrogate Entrepreneurs in University Spin-out Companies. *Journal of Technology Transfer*. v. 26, p.127-141.

- GULBRANDSEN, M.; ETZKOWITZ, H. Convergence between Europe and America: The transition from industrial to innovation policy. *Journal of Technology Transfer*. V. 24, 223-233. 1999
- KREMIC, T. Technology Transfer: a contextual approach. *Journal of Technology Transfer*. v. 28, p.149-158. 2003
- LUNDQUIST, G. . A Rich vision of technology transfer technology value management. *Journal of Technology Transfer*, 28, 265-284. 2003
- MACULAN, A.; ZOUAIN, D.M. Changes in Brazilian Public R & D Institutions Management: The National Institute of Technology Case-Study. *Journal of Technology Transfer*. v.24, p.149-157. 1999
- PERUSSI, S.F. A criação de ciclos virtuosos de inovação. *Agroanalysis*. v. 25, n.4, p. E-10. 2005
- PERUSSI FILHO, S.; BISCEGLI, C.I.; ESCRIVÃO FILHO, E. Um Diagnóstico dos Resultados das Transferências de Tecnologias Geradas por uma Instituição de Pesquisa. Salvador-BA. Congresso ALTEC 2005.
- RIBEIRO, M. Parcerias aceleradas. *Pesquisa Fapesp*. São Paulo. n. 97.2004
- RUBENSTEIN, K.D. Transferring Public Research: The Patent Licensing Mechanism in Agriculture. *Journal of Technology Transfer*. v. 28, p.111-130. 2003
- SALLY, R. *Government Laboratory Technology Transfer: Process and Impact*. Aldershot, U.K: Ashgate Publishing Company. 2000
- SANTORO, M.D.; GOPALAKRISHNAN, S. Relationship Dynamics between University Research Centers and Industrial Firms: Their Impact on Technology Transfer Activities. *Journal of Technology Transfer*. v. 26, p.163-171. 2001
- SCHMIEMANN, M.; DURVY, J. New approaches to technology transfer from publicly funded research. *Journal of Technology Transfer*. v.28, p.9-15. 2003
- SIEGEL, D.S., THURSBY, J.G., THURSBY, M.C.; ZIEDONIS, A.A. Organizational Issues in University-Industry Technology Transfer: An overview of the symposium issue. *Journal of Technology Transfer*. v. 26, p.5-11. 2001.
- SOEDER, W.E.; NASHAR, A.S.; PADMANABHAN, V. (1990). A guide to the best Technology-transfer Practices. *Journal of Technology Transfer*. v.15 (1:2).
- TORKOMIAN, A. L. V. *Estrutura de pólos tecnológicos: Um estudo de caso*. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção). Faculdade de Economia e Administração, Universidade de São Paulo, São Paulo. 1992
- TORNATZKY, L. G. Benchmarking University-Industry Technology Transfer: A Six Year Retrospective. *Journal of Technology Transfer*, 26, 269-277. 2001.